

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1036 U.S. PRO

09/965826



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 8月 1日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-233944

出 願 人
Applicant(s):

株式会社リコー

2001年 8月24日

OFFICE OF
JAPAN PATENT OFFICE

及 川 耕 造

【書類名】 特許願

【整理番号】 0104810

【提出日】 平成13年 8月 1日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G

【発明の名称】 画像形成用トナー、画像形成方法及び画像形成装置

【請求項の数】 34

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 樋口 博人

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 中井 洋志

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 佐々木 文浩

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 岩本 康敏

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 朱 冰

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 近藤 麻衣子

【発明者】

【氏名】 松田 浩明

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】

【識別番号】 100078994

【弁理士】

【氏名又は名称】 小松 秀岳

【選任した代理人】

【識別番号】 100089299

【弁理士】

【氏名又は名称】 旭 宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100094709

【弁理士】

【氏名又は名称】 加々美 紀雄

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-298734

【出願日】 平成12年 9月29日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-324957

【出願日】 平成12年10月25日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001- 26396

【出願日】 平成13年 2月 2日

【手数料の表示】

【手数料の表示】 013173

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808573

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成用トナー、画像形成方法及び画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも結着樹脂、離型剤を含有する画像形成用トナーにおいて、板状に加圧成形した際の表面摩擦係数が、 $0.20 \sim 0.40$ であることを特徴とする画像形成用トナー。

【請求項 2】 前記トナーの体積平均粒径 (D_4) が $4 \sim 7.5 \mu m$ であり、かつ $5 \mu m$ 以下の粒子を $60 \sim 80$ 個数% 含有していることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成用トナー。

【請求項 3】 前記離型剤として、カルナウバワックス、モンタンワックス、及び酸化ライスワックスの少なくとも 1 種を含有することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像形成用トナー。

【請求項 4】 前記離型剤の含有量が、トナー中の結着樹脂に対して $2 \sim 10$ 重量%であることを特徴とする請求項 1 \sim 3 のいずれかに記載の画像形成用トナー。

【請求項 5】 前記結着樹脂中に分散させる前の離型剤の体積平均粒径が $10 \sim 800 \mu m$ であることを特徴とする請求項 1 \sim 4 のいずれかに記載の画像形成用トナー。

【請求項 6】 前記結着樹脂が非線状ポリマー樹脂 (A) と、線状ポリマー樹脂 (B) と、縮重合系樹脂の原料モノマー及び付加重合系樹脂の原料モノマーを含む混合物を用い、同一反応容器中で縮重合反応及び付加重合反応を同時に並行反応して行う、又は同一反応容器中で縮重合反応及び付加重合反応を独立に反応を行うことにより得られる樹脂 (C) を含み、(A)、(B)、(C) が全て少なくとも同種のポリマーユニットを含有することを特徴とする請求項 1 \sim 5 のいずれかに記載の画像形成用トナー。

【請求項 7】 前記樹脂 (A)、(B)、(C) が全て少なくともポリエス

【請求項 8】 前記樹脂 (A)、(B)、(C) が全て少なくともポリアミドユニットを含むことを特徴とする請求項 6 記載の画像形成用トナー。

【請求項 9】 前記樹脂 (A)、(B)、(C) の軟化点 (T_m) およびガラス転移点 (T_g) が下記式を満足することを特徴とする請求項 6～8 のいずれかに記載の画像形成用トナー。

$$\begin{aligned} T_m(A) > T_m(C) > T_m(B) \\ |T_g(A) - T_g(B)| < 10 \quad (^\circ\text{C}) \\ 30 \leq T_m(A) - T_m(B) \leq 60 \quad (^\circ\text{C}) \end{aligned}$$

【請求項 10】 前記非線状ポリマー樹脂 (A) の酸価が $20 \sim 70 \text{ mg KOH/g}$ であることを特徴とする請求項 6～9 のいずれかに記載の画像形成用トナー。

【請求項 11】 前記線状ポリマー樹脂 (B) の酸価が $7 \sim 70 \text{ mg KOH/g}$ であることを特徴とする請求項 6～10 のいずれかに記載の画像形成用トナー。

【請求項 12】 前記トナーが 3 価以上のサリチル酸金属化合物を含有することを特徴とする請求項 6～11 のいずれかに記載の画像形成用トナー。

【請求項 13】 前記サリチル酸金属化合物の含有量がトナー 100 重量部に対して、 $0.05 \sim 10$ 重量部であることを特徴とする請求項 12 記載の画像形成用トナー。

【請求項 14】 前記非線状ポリマー樹脂 (A) の水酸基価が 20 mg KOH/g 以上であることを特徴とする請求項 6～13 のいずれかに記載の画像形成用トナー。

【請求項 15】 前記トナーに添加される添加剤の母体被覆率が、20%以上であることを特徴とする請求項 1～14 のいずれかに記載の画像形成用トナー。

【請求項 16】 前記トナーに添加される添加剤が、少なくとも 2 種類の無機微粒子からなることを特徴とする請求項 1～15 のいずれかに記載の画像形成用トナー。

【請求項 17】 前記 2 種類の無機微粒子の平均一次粒子径が、異なっていることを特徴とする請求項 16 に記載の画像形成用トナー。

【請求項 18】 前記 2 種類の無機微粒子の平均一次粒子径が、異なってい

ることを特徴とする請求項 1 6 又は 1 7 記載の画像形成用トナー。

【請求項 1 9】 前記 2 種類の無機微粒子のうち、平均一次粒子径の小さい無機微粒子の添加量が、平均一次粒子径の大きい無機微粒子の添加量より多いことを特徴とする請求項 1 8 記載の画像形成用トナー。

【請求項 2 0】 前記 2 種類の無機微粒子のうち、1 種の平均一次粒子径が $0.03\mu\text{m}$ 以下であり、別の 1 種の平均一次粒子径が $0.2\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 8 又は 1 9 記載の画像形成用トナー。

【請求項 2 1】 前記 2 種類の無機微粒子のうち少なくとも 1 種が、有機系シラン化合物で処理された疎水性無機微粒子であることを特徴とする請求項 1 6 ～ 2 0 のいずれかに記載の画像形成用トナー。

【請求項 2 2】 非線状ポリマー樹脂 (A) と、線状ポリマー樹脂 (B) と、縮重合系樹脂の原料モノマーと付加重合系樹脂の原料モノマーを含む混合物を用い、同一反応容器中で縮重合反応と付加重合反応を同時に並行反応して行う、又は同一反応容器中で縮重合反応と付加重合反応を独立に反応を行うことにより得られる樹脂 (C) を含み、(A)、(B)、(C) が全て少なくとも同種のポリマーユニットを含有する結着樹脂と、離型剤を少なくとも含有する混合物を溶融混練、冷却、粉碎、分級してトナー粒子を作製することを特徴とする画像形成用トナーの製造方法。

【請求項 2 3】 画像形成装置において、電源をオンしてから画像形成に達するまでの時間（待機時間）が 1 5 秒以下で、駆動時の最大消費電力が 1.5 KW 以下であり、かつ非駆動時の最大消費電力が 3 0 W 以下であり、請求項 1 ～ 2 1 のいずれかに記載の画像形成用トナーを用いたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2 4】 前記画像形成に達するまでの時間（待機時間）が 1 0 秒以下であることを特徴とする請求項 2 3 記載の画像形成装置。

【請求項 2 5】 画像形成装置において、A 4 サイズの紙を 1 分間に 3 0 枚以上印刷することを特徴とする請求項 2 3 記載の画像形成装置を用いたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2 6】 転写材に形成したトナー像を、2 本の定着部材の間を通す

ことによって加熱溶融して定着を行う画像形成方法において、トナー像支持面と接触する側の定着部材の厚みが 0.7 mm 以下で、且つ2本の定着部材間に加わる面圧（定着部材荷重／接触面積）が $1.5 \times 10^5\text{ Pa}$ 以下の定着方法を用い、請求項1～24のいずれかに記載の画像形成用トナーを用いたことを特徴とする画像形成方法。

【請求項27】 定着工程が、固定された発熱体と、該発熱体に対向して加熱される加熱材と、該加熱材に記録材を圧着させる加圧部材により記録材上のトナー像を定着する方法において、該加熱材が少なくとも有端もしくは無端のベルト状の形状を有している定着方法を有し、請求項1～21のいずれかに記載の画像形成用トナーを用いたことを特徴とする画像形成方法。

【請求項28】 請求項1～21のいずれかに記載の画像形成用トナーとキャリアを含有することを特徴とする二成分画像形成用現像剤。

【請求項29】 前記トナーが磁性体を含む磁性トナーであり、前記キャリアが磁性キャリアであることを特徴とする請求項28記載の二成分画像形成用現像剤。

【請求項30】 請求項1～21のいずれかに記載の画像形成用トナーを充填したことを特徴とする画像形成用トナー容器。

【請求項31】 請求項28又は29記載の二成分画像形成用現像剤を充填したことを特徴とする二成分画像形成用現像剤容器。

【請求項32】 請求項30記載の画像形成用トナー容器を装填したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項33】 請求項31に記載の二成分画像形成用現像剤容器を装填したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項34】 内部に磁界発生手段を有し、少なくともも結着樹脂と離型剤と磁性体からなる磁性トナーと少なくとも磁性体からなる磁性キャリアからなる二成分現像剤を担持して搬送する現像剤担持体と、該現像剤担持体に担持されておき落とされた現像剤を収容する現像剤収容部と、該現像剤収容部に隣接し、現像剤担持体にトナーを供給するトナー収容部とを備え、現像剤担持体上の現像剤の

トナー濃度の変化により、現像剤とトナーとの接触状態を変化させて、現像剤担持体上の現像剤のトナー取り込み状態を変化させる現像装置であって、該現像剤収容部は、第1の規制部材よりも現像剤担持体上の現像剤の搬送方向上流側に配設された第2の規制部材を有し、第2の規制部材は、現像剤担持体上の現像剤のトナー濃度が上昇し、現像剤の層厚が増加した場合に現像剤の増加分の通過を規制すべく、現像剤担持体との間隙が設定されている現像装置において、用いる現像剤が請求項29記載の二成分画像形成用現像剤であることを特徴とする現像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真法、静電記録法、静電印刷法など静電潜像を現像するとき用いられる画像形成方法、装置及びそれに用いられる画像形成用トナー、その製造方法に関し、実機内で機械的や熱的負荷がかかった場合においても、静電荷像担持体等へのフィルミングを抑制し、長期間にわたって使用可能であり、細線再現性に優れた画質を得られ、充分な低温定着性とホットオフセット性の両立と、耐熱保存性に優れ、かぶりの発生がなく、また、トナー補給機構を必要としない小型で安価な現像装置においてトナーへの帯電付与が十分に行われ良質な画像を得ることができる画像形成方法、装置及びそれに用いられる画像形成用トナー、その製造方法を提供することにある。

【0002】

【従来の技術】

従来、電子写真法としては、米国特許第2, 297, 691号明細書、特公昭49-23910号公報及び特公昭43-24748号公報などに各種の方法が記載されているが、一般には光導電性物質を利用し、種々の手段により感光体上に電氣的潜像を形成し、次いで該潜像をトナーを用いて現像し、必要に応じて紙

し、コピー画像を得るものである

【0003】

電氣的潜像を現像する方式には、大別して、絶縁性有機液体中に各種の顔料や染料を微細に分散させた現像剤を用いる液体現像方式と、カスケード法、磁気ブラシ法、パウダークラウド法などのように天然又は合成樹脂にカーボンブラックなどの着色剤を分散したトナーを用いる乾式現像方式があり、その取り扱いの容易さから、近年乾式現像方式が広く使用されている。

【0004】

電子写真法における定着方式としては、そのエネルギー効率の良さから、加熱ヒートローラ方式が広く一般に用いられている。ただ、このような熱定着方式においては、定着時にトナー像の一部が熱ローラの表面に付着し、これがコピー用紙上に転移して地汚れを起こす、いわゆるオフセット現象を生じ易いという難点がある。そこで、このオフセット現象の発生を防止するために、トナーにワックス等の離型剤を含有せしめる方法が知られており、例えば特開昭51-143333、同57-148752、同58-97056、同60-247250号公報には離型剤として固形シリコンワニス、高級脂肪酸、高級アルコール、各種ワックス等を添加することが提案されている。

【0005】

しかしながら、トナー中にこのような離型剤を含有した場合には、現像中に離型剤がトナーから遊離して感光体や現像スリーブに付着する、いわゆるフィルミングが発生しやすい。こうしたフィルミングはコピープロセスの繰り返しにより次第に成長し、程度がひどくなるとハーフトーン画像上に白帯となって現れる。従って、離型剤を含有するトナーに関してはオフセットとフィルミングの両立が課題であり、長期に渡って安定した画像品質を得るためには、特にトナー中の離型剤に着目した改善策が必要とされてきた。

【0006】

また近年、市場では高品質の画像への要求が高まり、従来のような体積平均径が1.0～1.5 μm のトナーでは、十分な画質が得られなくなってきており、更に

進むほど、ストレス等による離型剤の遊離がおこりやすく、特にトナーが粉砕法で作られる場合はトナー製造時に分子量分布が狭くもろい離型剤が粉砕界面と

なりやすく、離型剤自身が表面へ露出したり微粉に多く含まれる。したがって、高画質化のための小粒径化は、フィルミングに対して更に厳しくなる。また、その他の不具合としては、特に定着工程においては、ハーフトーン部における紙等の被定着材へのトナー付着量が減少して、被定着材の凹部に転写されたトナーに対して加熱部材から与えられる熱量が極端に少なくなるため低温定着性を十分に満足するものではなかった。

【0007】

また、近年の省エネルギー化の中で、画像形成装置のスイッチをオンしてから画像形成が可能となるまでの待機時間（装置のウォーム アップ タイム）の短縮とプリント指令後すばやく定着可能温度に達するために定着部をあらかじめ熱しておく（予熱状態）ために使用する電力量を極力小さくすることで、総消費電力とCO₂排出量の削減が強く要望されている。

【0008】

1999年度の国際エネルギー機関（IEA）のDSM（Demand-side Management）プログラム中には、次世代複写機の技術調達プロジェクトが存在し、その要求仕様が公表され、30cpm以上の複写機については、前記待機時間が10秒以内、待機時の消費電力が10～30W以下（複写速度で異なる）とするよう、従来の複写機に比べて飛躍的な総消費電力量とCO₂排出量の削減が要求されている。

【0009】

この要求を達成するための方法の一つとして、加熱ヒートローラ等を低熱容量化させて、温度応答性を向上させる方法が考えられるが、中～高速機の画像形成装置ではトナーに与えられる熱量が極端に小さいために十分満足できるものではない。

【0010】

前記要求を達成し待機時間を極小にするためには、トナー自身の定着温度を低

【0011】

しかしながら、この低温定着のレベルを画像形成装置の設定温度と比較すると

、従来の低温定着トナーを用いる場合よりも更に低い設定温度が要求され、従来公知の技術を適用しても容易に達成することは困難である。

【0012】

さらに、このようにトナーの低温定着化を図ると、それに起因して定着温度範囲の確保（耐ホットオフセット性）と熱保存性の維持が難しくなってくるという問題が想定される。

【0013】

特に高速化すると定着時に加熱部材が記録部材により熱を奪われるため、定着に必要な熱量が不足する状況になり、定着装置およびトナー両面での更なる低温定着性が必要である。

【0014】

このような問題点を解消するために、従来から様々な方法が提案されている。例えば特開平5-173354号公報では離型剤の物性値、添加量、種類等を規定、また特開平6-161144号公報では離型剤のトナー中における分散形状を規定、第2675974号公報、特開平7-104500号公報では、ポリアルキレンおよびシリコンオイルにより処理された外添剤によりクリーニング性と耐久性改良を図った動摩擦係数を規定、特公平8-3656号公報では、動摩擦係数の異なる2種類の磁性トナーを混合して使用する複雑な系を規定、特開平11-95477号公報では、転写性およびフィルミングの改良を図った動摩擦係数が0.12~0.30である外添剤が含有されている外添剤を規定、特開2000-105484号公報では、定着性の改良を図った定着された画像表面の静摩擦係数を規定、特開平2000-310875号公報では、ストレスで外添剤が埋め込まれた際の摩擦係数の変化を規定している。また、特開2001-5220号公報では、4色の動摩擦係数を規定したフルカラートナー等が提案されているが、これらいずれの方法でもフィルミングに対する効果とオフセット性に対する両立を満足するものではなく、特に実機内で機械的負荷や熱的負荷を被っ

ため、長期に渡ってフィルミングを抑制でき、かつオフセットの発生が抑制された技術の開発が望まれている。

【 0 0 1 5 】

低温定着性を改良するものとして、特性の異なる 2 種類のポリエステル樹脂を用いる方法がいくつか提案されている。たとえば、非線状ポリエステル樹脂と線状ポリエステル樹脂を混合させる方法（特開昭 6 0 - 9 0 3 4 4 号公報）、 T_g 5 0℃以上、軟化点 2 0 0℃以下の架橋ポリエステル樹脂と軟化点 1 5 0℃以下 MW 3, 0 0 0 ~ 5 0, 0 0 0 の直鎖ポリエステル樹脂を混合させる方法（特開昭 6 4 - 1 5 7 5 5 号公報）、MW 5, 0 0 0 以上、分散比 2 0 以上の非線状高分子ポリエステル樹脂と MW 1, 0 0 0 ~ 5, 0 0 0、分散比 4 以下の非線状ポリエステル樹脂を含有させる方法（特開平 2 - 8 2 2 6 7 号公報）、酸価 5 ~ 6 0 の線状ポリエステル樹脂と酸価 5 未満の非線状ポリエステル樹脂からなる有機金属化合物を含有させる方法（特開平 3 - 2 2 9 2 6 4 号公報）、飽和ポリエステル樹脂で酸価の比が 1. 5 以上の異なるポリエステル樹脂を混合する方法（特開平 3 - 4 1 4 7 0 号公報）等がある。これらは未架橋の樹脂と架橋の樹脂をブレンドすることにより、低温定着性とホットオフセット性の両立を図っているが、同種の樹脂をブレンドした場合樹脂自身の相溶性が良いため粉碎性が劣り生産性でコストアップとなり好ましくない。

【 0 0 1 6 】

また、定着性に優れるポリエステル樹脂に粉碎性の優れるスチレンアクリル樹脂を混合した系が特開昭 4 9 - 6 9 3 1 号、特開昭 5 4 - 1 1 4 2 4 5 号公報等示されているが、ポリエステル樹脂とスチレンアクリル樹脂は本来相溶性が悪いために、単に機械的に混合を行なっただけでは、不均一となり、トナー化の時にカーボンや帯電制御剤の分散が悪くなり、かぶり等の不具合があった。

【 0 0 1 7 】

そこで、ポリエステル系樹脂とスチレン系樹脂を同一容器内で重合反応を行うことによって得られた樹脂を用いた方法（特開平 4 - 1 4 2 3 0 1 号、特開平 7 - 9 8 5 1 7 号公報）により粉碎性と分散性を同時に解決する方法が提案され

用した場合に比べ定着温度範囲が狭かった。これを欠点を解決するために物性の異なる 3 種類の樹脂を（特開平 8 - 3 2 0 5 9 3 号公報）ブレンドする系が提案

されているが、ガラス転移温度範囲が異なるもののブレンド系のため、トナー混練時の分散が不十分でかぶりの発生があり、また、耐ブロッキング性も不十分であった。特に、近年の低温定着化はますます進み、さらなる定温定着化が求められ、装置の小型化とあいまって、特に低荷重の定着装置を用いた場合において低温定着性とホットオフセット性の両立による定着温度範囲の確保と熱保存、粉砕性、かぶり等の画像品質および、フィルミング等の耐久性は満足すべきレベルに達成していない。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記の欠点を解決しようとするもので、

1. 第1の目的は、実機内で機械的や熱的負荷がかかった場合においても、静電荷像担持体等へのフィルミングを抑制し、ホットオフセット性に優れ、長期間にわたって使用可能な画像形成用トナーおよびそれを用いる画像形成方法、装置を提供することにある。

【0019】

2. 第2の目的は、細線再現性に優れた良好な画像を得ることができる画像形成用トナーおよびそれを用いる画像形成方法、装置を提供することにある。

【0020】

3. 第3の目的は、充分な低温定着性と、耐熱保存性が良好でかぶりの発生がない画像形成用トナー、製造方法およびそれを用いる画像形成方法、装置を提供することにある。

【0021】

4. 第4の目的は、トナー補給機構およびトナー濃度センサを必要としない、小型で安価な現像装置においてトナーの補給および帯電付与が十分に行われ良質な画像を得ることができる画像形成用トナーおよびそれを用いる画像形成方法、装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

本発明者らは前述のようなフィルミング現象を抑制するため、離型剤の表面露

出量に着目し種々の検討を行ってきた。特に従来技術にはない、実機内での負荷も考慮したフィルミング防止対策について検討を重ねた結果、板状に加圧成形したトナー表面物性を規定することにより、実機内でトナーに負荷がかけられた場合にも、長期にわたってフィルミング現象を防止できることを見出し本発明に至った。

【 0 0 2 3 】

本発明は、以下の構成よりなる。

(1) 少なくとも結着樹脂、離型剤を含有する画像形成用トナーにおいて、板状に加圧成形した際の表面摩擦係数が、0.20~0.40であることを特徴とする画像形成用トナー。

【 0 0 2 4 】

(2) 前記トナーの体積平均粒径(D4)が4~7.5 μm であり、かつ5 μm 以下の粒子を60~80個数%含有していることを特徴とする(1)記載の画像形成用トナー。

【 0 0 2 5 】

(3) 前記離型剤として、カルナウバワックス、モンタンワックス、及び酸化ライスワックスの少なくとも1種を含有することを特徴とする(1)又は(2)記載の画像形成用トナー。

【 0 0 2 6 】

(4) 前記離型剤の含有量が、トナー中の結着樹脂に対して2~10重量%であることを特徴とする(1)~(3)のいずれかに記載の画像形成用トナー。

【 0 0 2 7 】

(5) 前記結着樹脂中に分散させる前の離型剤の体積平均粒径が10~800 μm であることを特徴とする(1)~(4)のいずれかに記載の画像形成用トナー。

【 0 0 2 8 】

、縮重合系樹脂の原料モノマー及び付加重合系樹脂の原料モノマーを含む混合物を用い、同一反応容器中で縮重合反応及び付加重合反応を同時に並行反応して行

う、又は同一反応容器中で縮重合反応及び付加重合反応を独立に反応を行うことにより得られる樹脂 (C) を含み、(A)、(B)、(C) が全て少なくとも同種のポリマーユニットを含有することを特徴とする (1) ~ (5) のいずれかに記載の画像形成用トナー。

【0029】

(7) 前記樹脂 (A)、(B)、(C) が全て少なくともポリエステルユニットを含むことを特徴とする (6) 記載の画像形成用トナー。

【0030】

(8) 前記樹脂 (A)、(B)、(C) が全て少なくともポリアミドユニットを含むことを特徴とする (6) 記載の画像形成用トナー。

【0031】

(9) 前記樹脂 (A)、(B)、(C) の軟化点 (T_m) およびガラス転移点 (T_g) が下記式を満足することを特徴とする (6) ~ (8) のいずれかに記載の画像形成用トナー。

$$T_m(A) > T_m(C) > T_m(B)$$

$$|T_g(A) - T_g(B)| < 10 \quad (^\circ\text{C})$$

$$30 \leq T_m(A) - T_m(B) \leq 60 \quad (^\circ\text{C})$$

【0032】

(10) 前記非線状ポリマー樹脂 (A) の酸価が $20 \sim 70 \text{ mg KOH/g}$ であることを特徴とする (6) ~ (9) のいずれかに記載の画像形成用トナー。

【0033】

(11) 前記線状ポリマー樹脂 (B) の酸価が $7 \sim 70 \text{ mg KOH/g}$ であることを特徴とする (6) ~ (10) のいずれかに記載の画像形成用トナー。

【0034】

(12) 前記トナーが3価以上のサリチル酸金属化合物を含有することを特徴とする (6) ~ (11) のいずれかに記載の画像形成用トナー。

(13) 前記サリチル酸金属化合物の含有量がトナー1重量部に対して、 $0.5 \sim 10$ 重量部であることを特徴とする (12) 記載の画像形成用トナー。

【0036】

(14) 前記非線状ポリマー樹脂 (A) の水酸基価が 20 mg KOH/g 以上であることを特徴とする (6) ~ (13) のいずれかに記載の画像形成用トナー。

【0037】

(15) 前記トナーに添加される添加剤の母体被覆率が、20%以上であることを特徴とする (1) ~ (14) のいずれかに記載の画像形成用トナー。

【0038】

(16) 前記トナーに添加される添加剤が、少なくとも2種類の無機微粒子からなることを特徴とする (1) ~ (15) のいずれかに記載の画像形成用トナー。

【0039】

(17) 前記2種類の無機微粒子が、シリカ及び酸化チタンであることを特徴とする (16) に記載の画像形成用トナー。

【0040】

(18) 前記2種類の無機微粒子の平均一次粒子径が、異なっていることを特徴とする (16) 又は (17) に記載の画像形成用トナー。

【0041】

(19) 前記2種類の無機微粒子のうち、平均一次粒子径の小さい無機微粒子の添加量が、平均一次粒子径の大きい無機微粒子の添加量より多いことを特徴とする (18) に記載の画像形成用トナー。

【0042】

(20) 前記2種類の無機微粒子のうち、1種の平均一次粒子径が $0.03 \mu\text{m}$ 以下であり、別の1種の平均一次粒子径が $0.2 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする (18) 又は (19) に記載の画像形成用トナー。

【0043】

(21) 前記2種類の無機微粒子のうち少なくとも1種が、有機系シラン化合物で処理された疎水性無機微粒子であることを特徴とする (16) ~ (20) のい

【0044】

(22) 非線状ポリマー樹脂 (A) と、線状ポリマー樹脂 (B) と、縮重合系樹

脂の原料モノマーと付加重合系樹脂の原料モノマーを含む混合物を用い、同一反応容器中で縮重合反応と付加重合反応を同時に並行反応して行う、又は同一反応容器中で縮重合反応と付加重合反応を独立に反応を行うことにより得られる樹脂 (C) を含み、(A)、(B)、(C) が全て少なくとも同種のポリマーユニットを含有する結着樹脂と、離型剤を少なくとも含有する混合物を熔融混練、冷却、粉碎、分級してトナー粒子を作製することを特徴とする画像形成用トナーの製造方法。

【0045】

(23) 画像形成装置において、電源をオンしてから画像形成に達するまでの時間(待機時間)が15秒以下で、駆動時の最大消費電力が1.5KW以下であり、かつ非駆動時の最大消費電力が30W以下であり、(1)～(21)のいずれかに記載の画像形成用トナーを用いたことを特徴とする画像形成装置。

【0046】

(24) 前記画像形成に達するまでの時間(待機時間)が10秒以下であることを特徴とする(23)記載の画像形成装置。

【0047】

(25) 画像形成装置において、A4サイズの紙を1分間に30枚以上プリントアウトでき、(1)～(21)のいずれかに記載の画像形成用トナーを用いたことを特徴とする画像形成装置。

【0048】

(26) 転写材に形成したトナー像を、2本の定着部材の間を通すことによって加熱溶融して定着を行う画像形成方法において、トナー像支持面と接触する側の定着部材の厚みが0.7mm以下で、且つ2本の定着部材間に加わる面圧(定着部材荷重/接触面積)が 1.5×10^5 Pa以下の定着方法を用い、(1)～(24)のいずれかに記載の画像形成用トナーを用いたことを特徴とする画像形成方法。

本発明は、定着工程が、固定された発熱体と、該発熱体に対向して加熱される加熱材と、該加熱材に記録材を圧着させる加圧部材により記録材上のトナー像を定着

する方法において、該加熱材が少なくとも有端もしくは無端のベルト状の形状を有している定着方法を有し、(1)～(21)のいずれかに記載の画像形成用トナーを用いたことを特徴とする画像形成方法。

【0050】

(28) 前記(1)～(21)のいずれかに記載の画像形成用トナーとキャリアを含有することを特徴とする二成分画像形成用現像剤。

【0051】

(29) 前記トナーが磁性体を含む磁性トナーであり、前記キャリアが磁性キャリアであることを特徴とする請求項28記載の二成分画像形成用現像剤。

【0052】

(30) 前記(1)～(21)のいずれかに記載の画像形成用トナーを充填したことを特徴とする画像形成用トナー容器。

【0053】

(31) 前記(28)及び(29)記載の二成分画像形成用現像剤を充填したことを特徴とする二成分画像形成用現像剤容器。

【0054】

(32) 前記(30)記載の画像形成用トナー容器を装填したことを特徴とする画像形成装置。

【0055】

(33) 前記(31)に記載の二成分画像形成用現像剤容器を装填したことを特徴とする画像形成装置。

【0056】

(34) 内部に磁界発生手段を有し、少なくとも結着樹脂と離型剤と磁性体からなる磁性トナーと少なくとも磁性体からなる磁性キャリアからなる二成分現像剤を担持して搬送する現像剤担持体と、該現像剤担持体に担持されて搬送される現像剤の量を規制する第1の規制部材と、該第1の規制部材により掻き落とされ

トナーを供給するトナー収容部とを備え、現像剤担持体上の現像剤のトナー濃度の変化により、現像剤とトナーとの接触状態を変化させて、現像剤担持体上の現

像剤のトナー取り込み状態を変化させる現像装置であって、該現像剤収容部は、第1の規制部材よりも現像剤担持体上の現像剤の搬送方向上流側に配設された第2の規制部材を有し、第2の規制部材は、現像剤担持体上の現像剤のトナー濃度が上昇し、現像剤の層厚が増加した場合に現像剤の増加分の通過を規制すべく、現像剤担持体との間隙が設定されている現像装置において、用いる現像剤が（29）記載の二成分画像形成用現像剤であることを特徴とする現像装置。

【0057】

以下に本発明を更に詳細に説明する。

本発明におけるトナーは、例えば、少なくとも結着樹脂、離型剤よりなる混合物を、熱ロールミルで溶融混練した後、冷却固化せしめ、これを粉碎分級して得られる母体粒子に、添加剤をヘンシェルミキサー等で混合付着させることによって得られる。

【0058】

本発明において使用されるトナーの特徴は、板状に加圧成形した際の表面摩擦係数が0.20～0.40、より好ましくは0.25以上、さらに好ましくは0.30以上、0.35以下の値となることである。本発明が解決しようとするフィルミング現象は、トナー中の離型剤が繰り返し使用時に感光体表面やスリーブ上に転移するものであり、この問題を解決するためにはトナー表面に露出している離型剤量をコントロールする必要がある。

【0059】

一般に離型剤は摩擦係数が低く、トナー表面に存在する割合が多いほどトナー表面の摩擦係数は低くなる。また、実機内の物理的ストレスによってスペーサーの役割をしている添加剤が埋め込まれると、トナー母体（離型剤）が表面に出やすくなり摩擦係数は小さくなる。本発明においては、このようにトナー表面の摩擦係数を測定する手段として、トナーを板状に加圧成形し、その表面を測定する。このプロセスは同時に、加圧するプロセスにより実機内の負荷および熱的負荷による離型剤の劣化を抑制する。また、このプロセスは、トナーの安定性についても知ることもできる。摩擦係数の値を0.25以上とする。このようにすることで、トナー表面に露出している離型剤量を少なくしフィルミングの発生を

長期にわたって抑制できる。また、0.40以下とすることで、離型剤本来の役割である離型性としてホットオフセットへの効果が十分達成可能である。

【0060】

摩擦係数は、おもにトナー表面に露出している離型剤の量により決定されるものであり、粉碎時の離型剤の露出および外添剤の付着状態により変化する。粉碎時の離型剤の露出は、混練時の離型剤の分散径や粉碎条件によっても異なる。離型剤の方がもろいために粉碎界面となり微粉成分に多く含まれることから、粉碎界面となりやすい離型剤の分散径を小さくする方（離型剤量や離型剤の原材料粒径、樹脂そのものや混練条件による相溶状態の違い）が離型剤のトナー表面への露出は一般的に抑えられる。また、外添剤の摩擦係数は離型剤より大きく、被覆率や添加状態によっても摩擦係数をコントロールすることが出来る。

【0061】

離型剤を含有するトナーは、離型剤の分散状態により特性が大きく異なる。離型剤が小粒径で均一に分散している場合は、トナー表面に存在する離型剤量の比率は内包する離型剤量と等しくなる。しかし、大粒径で存在した場合、トナー表面に存在する離型剤量の比率は内包する離型剤量より多くなる。この原因は、混練したトナーを粉碎し微粒化する場合、機械的衝撃、ジェット気流による衝撃等の外力により粉碎することが多い。トナーが外力を受けると、内部の最も弱い部分から破壊が起こる。これが離型剤であるため、離型剤が大粒径で存在した場合、トナー表面の離型剤量や微粉成分の離型剤量が多くなるために、フィルミングに対して更に厳しい。このような、トナーは動摩擦係数が小さくなる。しかし、摩擦係数を上記の範囲にすることで高画質かつフィルミングおよびホットオフセット性を同時に満足するトナーを提供できる。

【0062】

尚、本発明における摩擦係数は、測定装置として協和界面科学社製の自動摩擦・摩耗試験装置のDAMI-S型を用い、接触面としてステンレスボールを用い

【0063】

また、トナー体積平均粒径(D4)が4~7.5 μ mであり、かつ5 μ m以下

の粒子が60～80個数%の粒度分布を持った場合において細線・中間調の再現性にも優れている。好ましくはD4が5～7 μ mであり、かつ5 μ m以下の粒子が65～75個数%である。これにより、高精細かつ高解像の画像が得られることと離型剤成分が多く含まれる微粉によるフィルミング等の耐久性との両立が更に図れる。所望の粒径分布は、被粉碎物の供給量、粉碎用高压空気の圧力および流量、ならびに粉碎用衝突部材の形状、分級装置内ではエアが吸引される際のエアの流入位置や流入方向、排気ブロワー圧等を変更することによって得ることができる。

【0064】

体積平均粒径(D4)及び5 μ m以下個数%の測定は、米国コルターエレクトロニクス社製のコルターカウンターT AIIに、個数分布、体積分布を出力するインターフェイス(日科機製)及びPC9801パーソナルコンピューター(NEC製)に接続して用いた。電解液は、1級塩化ナトリウムを用いて1%NaCl水溶液に調整した。測定方法としては、前記電解液50～100ml中に分散剤として界面活性剤、好ましくはアルキルベンゼンスルホン酸塩を0.1～5ml加え、試料を1～10mg加える。これを、超音波分散機で1分間の分散処理を行ない、別のビーカーに電解水溶液100～200mlを入れ、その中に前記サンプル分散液を所定の濃度になるように加え、前記コルターカウンターT A-I I型によりアパーチャーとして100 μ mアパーチャーを用いて個数を基準として2～40 μ mの粒子の30000個の粒度分布を測定し、2～40 μ mの粒子の体積分布と個数分布を算出し、体積分布から求めた重量基準の体積平均粒径を求めた。

【0065】

本発明において使用される離型剤としては、公知のものの全てが使用できるが、特にカルナウバワックス、モンタンワックス、及び酸化ライスワックスを単独又は組み合わせで使用することができ、カルナウバワックスとしては、微結晶の

ドの粒径であるものが好ましい。モンタンワックスについては、一般に鉱物より精製されたモンタン系ワックスを指し、カルナウバワックス同様、微結晶であり

、酸価が5～14であることが好ましい。酸化ライスワックスは、米ぬかワックスを空気酸化したものであり、その酸価は、10～30が好ましい。その他の離型剤としては、固形シリコンワニス、高級脂肪酸高級アルコール、モンタン系エステルワックス、低分子量ポリプロピレンワックス等、従来公知のいかなる離型剤をも混合して使用できる。

【0066】

また、これらの離型剤の使用量は、トナー樹脂成分100重量部に対して1～15重量部の範囲が一般的であるが、本発明においては好ましくは2～10重量部である。これは、表面への離型剤の露出量を適度にコントロールできフィルミングと耐オフセット性の両立が更に高まるためである。離型剤の露出量は例えば添加量や混練時のシェア（せん断力）のかけ方（混練温度等）により離型剤の分散径を調整可能である。また、結着樹脂中に分散させる前の離型剤の体積平均粒径は10 μ m～1mmが一般的であるが、本発明においては特に10～800 μ mが好ましい。これは、結着樹脂中の分散径をコントロールすることで、粉碎後トナーの離型剤のトナー表面へに露出を適度に保てるからである。尚、粒径の測定は堀場製作所製レーザ回折／散乱式粒度分布測定装置LA-920を用いた。

【0067】

また、本発明において用いられるトナーの結着樹脂としては、従来からトナー用結着樹脂として使用されてきたものの全てが適用されるが、特に非線状ポリマー樹脂（A）と、線状ポリマー樹脂（B）と、縮重合系樹脂の原料モノマーと付加重合系樹脂の原料モノマーを含む混合物を用い、同一反応容器中で縮重合反応と付加重合反応を同時に並行反応して行う、又は同一反応容器中で縮重合反応と付加重合反応を独立に反応を行うことにより得られる樹脂（以下、ハイブリット樹脂）（C）を含み、（A）、（B）、（C）が全て少なくとも同種のポリマーユニットを含有することにより、更に離型剤の分散性が好ましくなり、フィルミ、ゲル化に対する効果が向上すると同時に、幅広い定着可能温度域が得られ、耐熱保

【0068】

また、これら結着樹脂及び離型剤を含む混合物を溶融混練、冷却、粉碎、分級

してトナー粒子を作製することが可能である。

【0069】

これまで以上の省エネルギーを達成するためのトナー低温定着化として、低温定着性を有する線状ポリマー樹脂（B）と、耐ホットオフセット性を有する非線状ポリマー樹脂（A）で、（A）、（B）が同種のポリマーを使用することで、樹脂の分散性を高め定着可能温度範囲を広げることが可能である。しかし、従来の低温定着性の高いポリマー樹脂のみを混合して使用した場合、樹脂が柔らかいこととポリマー自身の相溶性が良いために、樹脂が割れにくくなり生産性の悪化を招き、また耐熱保存性（ブロッキング性）も不十分であった。従来は粉碎性を改良するために、これら2種類の樹脂に相溶性の異なる樹脂を混合（例えば線状ポリエステル、非線状ポリエステル樹脂にスチレンアクリル樹脂）することが試みられているが、離型剤や着色剤等の分散も同時に悪くなりかぶりの発生がある。そこで、本発明では、（A）、（B）と同種のポリマーユニットを含むハイブリット樹脂（C）を加えることにより非線状ポリマーと線状ポリマーに適度に相溶させることで、粉碎性と耐熱保存性を損なうことなく幅広い定着可能温度幅とかぶり等の画像品質を満足するトナーおよびその製造方法を提供できる。（A）、（B）、（C）のポリマーユニットが同じ場合、それぞれの相溶性の差が小さくなり、耐熱保存性（ブロッキング性）やかぶり等がさらに良好であった。

【0070】

また樹脂（A）、（B）、（C）のポリマーユニットが全てポリエステルユニットまたは、ポリアミドユニットであることが好ましく、ポリエステルユニットであることが更に好ましい。

【0071】

これら樹脂の配合量は、総ポリマー樹脂を100重量部としたときに、非線状ポリマー樹脂（A）は30～70重量部、線状ポリマー樹脂（B）は30～70重量部、ハイブリット樹脂（C）は5～30重量部が好ましい。

また特に、非線状ポリマー樹脂（A）と線状ポリマー樹脂（B）のハイブリット樹脂（C）の軟化点（ T_m ）とガラス転移点（ T_g ）が下記式を満足した場合

$$|T_g(A) - T_g(B)| \leq 10 \quad (^\circ\text{C})$$

$$30 \leq T_m(A) - T_m(B) \leq 60 \quad (^\circ\text{C})$$

$T_m(A) > T_m(C) > T_m(B)$ を満足することによって、かぶりに改善効果がある。これは、ハイブリット樹脂 (C) が非線状ポリマー樹脂 (A) と線状ポリマー樹脂 (B) をうまく分散させるためと考えられる。また、 $|T_g(A) - T_g(B)|$ を 10°C 未満とすることで、トナー混練時に相溶性が良くなり、分散性向上によりかぶりの発生がなかった。より好ましくは 7°C 以下である。また、 $T_m(A) - T_m(B)$ が $30^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$ とすることで幅広い定着可能温度領域を保つことができる。より好ましくは、 $35 \sim 55^\circ\text{C}$ である。

また特に、非線状ポリマー樹脂（Ａ）の酸価が $20 \sim 70 \text{ mg KOH/g}$ 、及び／もしくは、線状ポリマー樹脂（Ｂ）の酸価が $7 \sim 70 \text{ mg KOH/g}$ である場合に、低温定着性および環境安定性に優れていた。これは、酸価を上記以上にするこゝで、紙と樹脂との相溶性がよくなり、さらなる低温定着化が図れたためと考えられる。樹脂（Ａ）、（Ｂ）の酸価を 70 mg KOH/g 以下にすることで空気中の水分の影響を少なくでき、トナー帯電量が安定することで、外気に関係なく安定した画像濃度を得ることが可能であった。

また、3 価以上のサリチル酸金属化合物を含有させることで、金属化合物が、樹脂と離型剤の反応性が高い部分と反応し軽度の架橋構造を作ること耐ホットオフセットの改良効果がある。中心金属の価数が 3 未満の場合は、結合が 2 次元なため、ホットオフセットの効果はない。

部未満の場合その効果が少なく、10重量部以上を超えるとホットオフセット性

$$\|f\|_{\mathcal{H}^1(\mathbb{R}^n)} \leq \|f\|_{\mathcal{H}^1(\mathbb{R}^n)} + \|f\|_{\mathcal{H}^1(\mathbb{R}^n)} \leq 2\|f\|_{\mathcal{H}^1(\mathbb{R}^n)}$$

24, 1992

$$\|f\|_{\mathcal{H}^1(\mathbb{R}^n)} \leq \|f\|_{\mathcal{H}^1(\mathbb{R}^n)} + \|f\|_{\mathcal{H}^1(\mathbb{R}^n)} \leq 2\|f\|_{\mathcal{H}^1(\mathbb{R}^n)}$$

24, 1992

$$\|f\|_{\mathcal{H}^1(\mathbb{R}^n)} \leq \|f\|_{\mathcal{H}^1(\mathbb{R}^n)} + \|f\|_{\mathcal{H}^1(\mathbb{R}^n)} \leq 2\|f\|_{\mathcal{H}^1(\mathbb{R}^n)}$$
$$\|f\|_{\mathcal{H}^1(\mathbb{R}^n)} \leq \|f\|_{\mathcal{H}^1(\mathbb{R}^n)} + \|f\|_{\mathcal{H}^1(\mathbb{R}^n)} \leq 2\|f\|_{\mathcal{H}^1(\mathbb{R}^n)}$$

24, 1992

$$\|f\|_{\mathcal{H}^1(\mathbb{R}^n)} \leq \|f\|_{\mathcal{H}^1(\mathbb{R}^n)} + \|f\|_{\mathcal{H}^1(\mathbb{R}^n)} \leq 2\|f\|_{\mathcal{H}^1(\mathbb{R}^n)}$$

24, 1992

$$\|f\|_{\mathcal{H}^1(\mathbb{R}^n)} \leq \|f\|_{\mathcal{H}^1(\mathbb{R}^n)} + \|f\|_{\mathcal{H}^1(\mathbb{R}^n)} \leq 2\|f\|_{\mathcal{H}^1(\mathbb{R}^n)}$$

シプロパン、1, 2, 7, 8-オクタンテトラカルボン酸等の3価以上の多価カルボン酸単量体を挙げることができる。

【0081】

ポリエステル・ポリアミド、ポリアミドの原料モノマーとしては、上記モノマー原料以外に、アミド成分を形成するモノマーとして、例えば、エチレンジアミン、ペンタメチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、フェニレンジアミン、トリエチレントトラミン等のポリアミン、6-アミノカプロン酸、 ϵ -カプロラクタム等のアミノカルボン酸等が挙げられる。ここで、樹脂のガラス転位温度 T_g は熱保存性の関係から55℃以上が好ましく、より好ましくは57℃以上である。

【0082】

付加重合反応で得られるポリマー樹脂としては、ラジカル重合によるビニル系樹脂が代表的であるが、特に限定されるものではない。付加重合系樹脂の原料モノマーとしては、スチレン、*o*-メチルスチレン、*m*-メチルスチレン、*p*-メチルスチレン、 α -メチルスチレン、*p*-エチルスチレン、ビニルナフタレン、例えばエチレン、プロピレン、ブチレン、イソブチレン等のエチレン系不飽和モノオレフィン類、例えば塩化ビニル、臭化ビニル、酢酸ビニル、ギ酸ビニル等のビニルエステル類、例えばアクリル酸、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸*n*-プロピル、アクリル酸イソプロピル、アクリル酸*tert*-ブチル、アクリル酸アミル、メタクリル酸、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸*n*-プロピル、メタクリル酸イソプロピル、メタクリル酸*tert*-ブチル、メタクリル酸アミル、メタクリル酸ステアリル、メタクリル酸メトキシエチル、メタクリル酸グリシジル、メタクリル酸フェニル、メタクリル酸ジメチルアミノエチル、メタクリル酸ジエチルアミノエチル等のエチレン性モノカルボン酸及びそのエステル、例えばアクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリルアミド等のエチレン性モノカルボン酸置換体、マレイン酸ジメチル等のエチレン

が挙げられる

【0083】

また、必要に応じて架橋剤を添加することができる。付加重合系モノマーの架橋剤としては、例えばジビニルベンゼン、ジビニルナフタレン、ポリエチレングリコールジメタクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、ジプロピレングリコールジメタクリレート、ポリプロピレングリコールジメタクリレート、フタル酸ジアリル等、一般の架橋剤を用いることができる。

【0084】

これら架橋剤の使用量は、付加重合系樹脂の原料モノマー100重量部を基準として、0.05～15重量部、より好ましくは0.1～10重量部である。0.05重量部未満の場合は架橋剤の効果がない。15重量部を超える場合、熱による溶融が困難となり、熱を用いて定着する際にトナーが定着不良となる。

【0085】

また、付加重合系樹脂の原料モノマーを重合させる際に重合開始剤を使用する。例えば、2, 2'-アゾビス(2, 4-ジメチルバレロニトリル)、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル、その他のアゾ系またはジアゾ系重合開始剤、又は、ベンゾイルパーオキシサイド、メチルエチルケトンパーオキシサイド、2, 4-ジクロロベンゾイルパーオキシサイド等の過酸化合物重合開始剤が挙げられる。これらは、重合体の分子量および分子量分布を調節する目的で2種類以上の重合開始剤を混合して使用することもできる。重合開始剤の使用量は、付加重合系樹脂の原料モノマー100重量部を基準として、0.05～15重量部、より好ましくは0.5～10重量部である。

【0086】

これら縮重合反応もしくは付加重合反応においては、反応原料等の相違によって、得られるポリマー樹脂は、非線状の構造を有するポリマーとなる場合と線状の構造を有するポリマーとなる場合がある。本発明においては、非線状ポリマー樹脂(A)と線状ポリマー樹脂(B)の両方を使用するものである。

本明細書で言う非線状ポリマー樹脂とは実質的な架橋構造を有するポリマー樹脂を意味し、線状ポリマー樹脂とは架橋構造を実質的に有しないポリマー樹脂を

意味する。架橋構造を有するポリマーを得るためには、例えば反応部位が3個所以上あるモノマーを用いて重合反応することにより得ることが出来る。

【0088】

本発明においては、縮重合系樹脂と付加重合系樹脂が化学的に結合されたハイブリット樹脂(C)を得るため、同一反応容器内に両樹脂のモノマーのいずれとも反応しうる化合物を用いて重合するのが好ましい。このような両反応性モノマーとしては、フマル酸、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、フマル酸ジメチル等の化合物が挙げられる。

【0089】

両反応性モノマーの使用量は、付加重合系樹脂の原料モノマー100重量部を基準として、1～25重量部、好ましくは2～10重量部である。1重量部より少ないと着色剤や帯電制御剤の分散が悪くかぶり等の画像品質が悪化する。25重量部より多いと樹脂がゲル化してしまう不具合が生じる。

【0090】

以上のようなハイブリット樹脂(C)は、同一反応容器内であれば、両反応(縮重合反応と付加重合反応)の進行及び/又は完了を同時に(並行反応)するほかに、それぞれの反応温度、時間を選択して、独立に反応の進行を完了することができる。

【0091】

例えば、反応容器中にポリエステル樹脂の縮重合系原料モノマーの混合物中に、ビニル系樹脂の付加重合系原料モノマーおよび重合開始剤からなる混合物を滴下してあらかじめ混合し、まずラジカル反応によりビニル系樹脂からなる重合反応を完了させ、次に反応温度を上昇させることにより縮重合反応によりポリエステル樹脂からなる縮重合反応を完了させる方法がある。この方法により、反応容器中で独立した2つの反応を進行させることにより、2種の樹脂を効果的に分散させることが可能である。

本発明において、トナー中の結着樹脂成分として、上記記載の樹脂以外の樹脂を、トナーの性能を損なわない範囲で、併用することもできる。この場合の使用

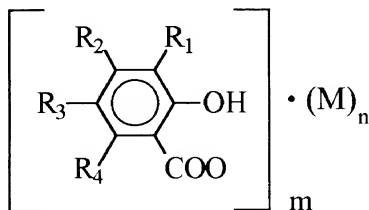
可能な樹脂としては、例えば次のようなものが挙げられるが、これらに限定はされない。ポリウレタン樹脂、シリコン樹脂、ケトン樹脂、石油系樹脂、水素添加された石油系樹脂。これらの樹脂は単独使用に限らず、二種以上併用することでもできる。また、これらの製造法も特に限定されるものではなく、塊状重合、溶液重合、乳化重合、懸濁重合のいずれも利用できる。

【0093】

又、本発明で用いるサリチル酸金属化合物は例えば下記式のように表わされる

【0094】

【化1】



(式中、 R_1 、 R_2 、 R_3 及び R_4 は、水素原子又は、炭素数1～18のアルキル基又はアリル基が望ましい。 R_1 、 R_2 、 R_3 及び R_4 は同時に同じであっても異なってもよい。 R_1 と R_2 、 R_2 と R_3 又は R_3 と R_4 は、結合により置換機基を有してもよい芳香族環又は脂肪族環を形成するものであってもよい。 M は金属を示し、 m は3以上の整数、 n は2以上の整数である。

【0095】

本発明の金属化合物の中心金属 M としては、3価以上のあらゆる金属が可能であるが、 Fe 、 Ni 、 Al 、 Ti 及び Zn が好ましく、人体に対する安全性等を

【0096】

本発明では、上記構成の樹脂とサリチル酸金属化合物を用いることにより、ホ

ットオフセット性に改善効果が見られた。また、サリチル酸化合物の中心金属が2価以下の場合改善効果は見られなかった。

【0097】

本発明のトナーは、必要に応じて着色剤、磁性体、帯電制御剤、添加剤等を配合することも可能である。

【0098】

着色剤としては、例えばカーボンブラック、ランプブラック、鉄黒、アニリンブルー、フタロシアニンブルー、フタロシアニングリーン、ハンザイエローG、ローダミン6Cレーキ、カルコオイルブルー、クロムイエロー、キナクリドン、ベンジジンイエロー、ローズベンガル、トリアリルメタン系染料等の染顔料等、従来公知のいかなる染顔料をも単独あるいは混合して使用することができ、ブラックトナーとしてもフルカラートナーとしても使用できる。これらの着色剤の使用量はトナー樹脂成分に対して、通常1～30重量%、好ましくは3～20重量%である。

【0099】

本発明のトナーは更に磁性材料を含有させ、磁性トナーとしても使用することができる。本発明の磁性トナー中に含まれる磁性材料としては、マグネタイト、ヘマタイト、フェライト等の酸化鉄、鉄、コバルト、ニッケルのような金属あるいはこれら金属のアルミニウム、コバルト、銅、鉛、マグネシウム、スズ、亜鉛、アンチモン、ベリリウム、ビスマス、カドミウム、カルシウム、マンガン、セレン、チタン、タングステン、バナジウムのような金属との合金およびその混合物等が挙げられる。

【0100】

これらの強磁性体は平均粒径が0.1～2 μ m程度のものが望ましく、トナー中に含有させる量としては樹脂成分100重量部にに対し約20～200重量部、
特に好ましいのは樹脂成分100重量部にに対し40～150重量部である

帯電制御剤としては、ニクロシン染料、金属錯塩型染料、第四級アンモニウム塩等の従来公知のいかなる極性制御剤も、単独あるいは混合して使用できる。負

帯電制御剤としては、モノアゾ染料の金属塩、サリチル酸、ダイカルボン酸の金属錯体等が挙げられる。これらの極性制御剤の使用量は、トナー樹脂成分 100 重量部に対し、0.1～10 重量部、好ましくは 1～5 重量部である。

【0102】

更に本発明においては、これらの母体粒子に添加剤として公知の無機微粒子を用いることができ、更には少なくとも 2 種類の無機微粒子を添加することがより好ましい。

【0103】

本発明においては、これらの添加剤を、母体粒子に対して 20% 以上の被覆率となるように添加することが望ましい。このことにより、多少表面に露出している離型剤成分を添加剤が包み込む、或いは感光体やスリーブ表面等にわずかに付着したフィルミング成分を添加剤が削り取ると考えられ、本発明の効果が更に良好に発揮される。尚、本発明で言う被覆率とは、トナー表面を電界放出型走査電子顕微鏡 (FE-SEM) 等で観察した写真について画像処理を行い、写真中のトナー母体表面の面積に対して、添加剤の付着している部分の面積を割合で表したものである。

【0104】

本発明のトナーに添加する無機微粒子としては、例えばシリカ、アルミナ、酸化チタン、チタン酸バリウム、チタン酸マグネシウム、チタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウム、酸化鉄、酸化銅、酸化亜鉛、酸化スズ、ケイ砂、クレー、雲母、ケイ灰石、ケイソウ土、酸化クロム、酸化セリウム、ベンガラ、三酸化アンチモン、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウム、硫酸バリウム、炭酸バリウム、炭酸カルシウム、炭化ケイ素、窒化ケイ素等を挙げることができる。中でも本発明においてはシリカ、酸化チタンの 2 種を用いることにより、適度な摩耗性があり、フィルミングに対して有利であると同時に帯電安定性の優れたトナーとすることができ、より好ましい。

更に本発明においては、上記 2 種の無機微粒子の平均一次粒子径が異なることが望ましい。これらの添加剤は、現像プロセスにおける負荷によりトナー

中に次第に埋没することが知られているが、2種の粒径が異なっている場合には、粒径の大きい方の無機微粒子がトナー表面と感光体やキャリア表面との接触の際にスペーサーの役割を果たし、粒径の小さい方の無機微粒子がトナー表面へ埋没することを防止する役割がある。従って、初期状態における添加剤のトナー表面被覆状態が長期にわたって維持され、本発明におけるフィルミング抑制効果をより持続することができる。

【0106】

更に本発明においては、2種類の無機微粒子のうち、平均一次粒子径の小さい無機微粒子の添加量が、平均一次粒子径の大きい無機微粒子の添加量より多いことが望ましい。粒径の大きい方の添加剤量が少なく、粒径の小さい方の添加剤量が多いほど、経時でのトナー特性変化が小さくなる。これは粒径の大きいトナーから先に埋没が進行するためであると考えられる。

【0107】

更に、本発明に用いる無機微粒子は、流動性付与の面から少なくとも1種は平均一次粒子径が $0.03\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。平均一次粒子径が $0.03\mu\text{m}$ 以下とすることで必要な流動性が得られトナー帯電が均一となり、トナー飛散や地汚れが良好となる。

【0108】

また、もう一方の無機微粒子は、平均一次粒子径が $0.2\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。併用して用いる平均一次粒子径が $0.03\mu\text{m}$ 以下の無機微粒子によりある程度の流動性が得られるが、平均一次粒子径が $0.2\mu\text{m}$ 以下の無機微粒子を用いると、前述のようにさらに流動性が良好となりトナー帯電がさらに均一となる。

【0109】

また本発明に用いる無機微粒子の少なくとも1種が有機系シラン化合物で処理された疎水性無機微粒子であることが好ましい。環境安定性に優れ、かつ文字の中抜

用いる無機微粒子2種の両方が疎水化処理されていても良い

【0110】

疎水化処理剤としては例えば、ジメチルジクロルシラン、トリメチルクロルシラン、メチルトリクロルシラン、アリルジメチルジクロルシラン、アリルフェニルジクロルシラン、ベンジルジメチルクロルシラン、ブロムメチルジメチルクロルシラン、 α -クロルエチルトリクロルシラン、 p -クロルエチルトリクロルシラン、クロルメチルジメチルクロルシラン、クロルメチルトリクロルシラン、 p -クロルフェニルトリクロルシラン、3-クロルプロピルトリクロルシラン、3-クロルプロピルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルメトキシシラン、ビニルトリス (β -メトキシエトキシ) シラン、 γ -メタクリルオキシプロピルトリメトキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、ジビニルジクロルシラン、ジメチルビニルクロルシラン、オクチルトリクロルシラン、デシルトリクロルシラン、ノニルトリクロルシラン、(4- t -ブロピルフェニル) トリクロルシラン、(4- t -ブチルフェニル) トリクロルシラン、ジペンチルジクロルシラン、ジヘキシルジクロルシラン、ジオクチルジクロルシラン、ジノニルジクロルシラン、ジデシルジクロルシラン、ジドデシルジクロルシラン、ジヘキサデシルジクロルシラン、(4- t -ブチルフェニル) オクチルジクロルシラン、ジオクチルジクロルシラン、ジデセニルジクロルシラン、ジノネニルジクロルシラン、ジ-2-エチルヘキシルジクロルシラン、ジ-3, 3-ジメチルペンチルジクロルシラン、トリヘキシルクロルシラン、トリオクチルクロルシラン、トリデシルクロルシラン、ジオクチルメチルクロルシラン、オクチルジメチルクロルシラン、(4- t -ブロピルフェニル) ジエチルクロルシラン、イソブチルトリメトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、オクチルトリメトキシシラン、トリメトキシ (3, 3, 3-トリフルオロプロピル) シラン、ヘキサメチルジシラザン、ヘキサエチルジシラザン、ジエチルテトラチルジシラザン、ヘキサフェニルジシラザン、ヘキサトリルジシラザン等の有機系シラン化合物やジメチルシリコーンオイル、メチルフェニルシリコーンオイル、クロルフェニルシリコーンオイル、メチルハイドロジェンシリコーンオイル、アルキル変性シリコーンオ

イル変性シリコーンオイル、アミノ変性シリコーンオイル、エポキシ変性シリコーンオイル、エポキシ・ポリエーテル変性シリコーンオイル、フェノール変性

シリコンオイル、カルボキシル変性シリコンオイル、メルカプト変性シリコンオイル、アクリル、メタクリル変性シリコンオイル、 α -メチルスチレン変性シリコンオイル等のシリコンオイル、その他シリル化剤、フッ化アルキル基を有するシランカップリング剤、有機チタネート系カップリング剤、アルミニウム系のカップリング剤等が挙げられる。中でも有機系シラン化合物が好ましい。

【0111】

これら疎水化処理剤を前記無機微粒子に処理することにより、本発明に用いる疎水性無機微粒子が作製される。

【0112】

疎水化処理されたシリカ微粒子の商品名としては、HDK H 2000、HDK H 2000/4、HDK H 2050EP、HVK 21（以上ヘキスト）やR972、R974、RX200、RY200、R202、R805、R812（以上日本アエロジル）、TS530、TS720（以上キャボット）がある。

【0113】

また、具体的な表面処理された酸化チタン微粒子の商品名としては、アナターゼ型やルチル型の結晶性のものや無結晶性のものを使用することができ、T-805（日本アエロジル）やルチル型としてMT150AI、MT150AFM（以上テイカ）やSTT-30A（チタン工業）、STT-30A-FS（チタン工業）等がある。

【0114】

尚、本発明に使用される無機微粒子の粒子径は、動的光散乱を利用する粒径分布測定装置、例えば（株）大塚電子製のDLS-700やコールターエレクトロニクス社製のコールターN4により測定可能である。しかし有機系シラン化合物処理後の粒子の二次凝集を解離することは困難であるため、走査型電子顕微鏡もしくは透過型電子顕微鏡により得られる写真より直接粒径を求めることが好ましい。

求める。

【0115】

本発明によれば、上記トナーとキャリアを含んだ二成分現像剤が提供される。キャリアとしては、公知のものがすべて使用可能であり、例えば鉄粉、フェライト粉、ニッケル粉のごとき磁性を有する粉体、ガラスビーズ等及びこれらの表面を樹脂等で処理したもの等が挙げられる。

【0116】

本発明におけるキャリアにコーティングし得る樹脂粉末としては、スチレン-アクリル共重合体、シリコン樹脂、マレイン酸樹脂、フッ素系樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂等がある。スチレン-アクリル共重合体の場合は、30～90重量%のスチレン分を有するものが好ましい。この場合スチレン分が30重量%未満だと現像特性が低く、90重量%を越えるとコーティング膜が硬くなって剥離しやすくなり、キャリアの寿命が短くなる。

【0117】

又、本発明におけるキャリアの樹脂コーティングは、上記樹脂の他に接着付与剤、硬化剤、潤滑剤、導電剤、荷電制御剤等を含有してもよい。

【0118】

図1に定着部材の定着温度と時間の関係例を示す。図2にそのときの画像形成装置の総消費電力と時間の関係例を示す。

【0119】

一般的に、画像形成装置の定着部は、非駆動時は消費電力量を極力少なくするために定着可能温度よりも低い温度にあり、予熱等がまったくなされていない電源オン時がもっとも低い温度にある。プリントアウトされた画像を得るためには、定着可能温度に達するまでの時間（待機時間）が必要であり、定着部材の温度は図1のような経過になる。そしてプリントアウトのジョブ終了後、定着部材には電力が供給されなくなり、徐々に定着部材の温度は下がる（予熱状態）。そして、再びプリントアウトの指令後、待機時間—プリントアウトが繰り返される。図1のような制御をした場合の画像形成装置に使用される消費電力の経過は図2

には待機時間を短くすることも有効な手段である

【0120】

図 3～6 は、本発明の構成の画像形成方法における定着装置主要部の概略構成図である。

【 0 1 2 1 】

本発明の画像形成方法における定着方法の一つは、基本的にトナー像を担持した支持体を、2本の定着部材間を通すことによってトナー像の加熱定着を行なうものであり、部材としては、ローラやフィルム等が用いられる。ローラを使用する定着装置としては、例えば図 3 に示される構成を有するものである。図 3 において、1 は定着ローラを、2 は加圧ローラを、それぞれ表している。定着ローラ 1 はアルミニウム、鉄、ステンレス又は真鍮のような良熱伝導体から構成された金属シリンダー 3 の表面は、R T V、シリコーンゴム、テトラフルオロエチレンパーフルオロアルキルビニルエーテル（P F A）、ポリテトラフルオロエチレン（P T F E）等からなるオフセット防止層 4 で被覆されている。金属シリンダー 3 の内部には、加熱ランプ 5 が配置されている。加圧ローラ 2 の金属シリンダー 6 は、定着ローラ 1 の金属シリンダー 3 と同じ材質が用いられる場合が多く、その表面には、P F A、P T F E 等からなるオフセット防止層 7 が被覆されている。また、必ずしも必要ではないが、加圧ローラ 2 の内部には加熱ランプ 8 が配置されている。定着ローラ 1 と加圧ローラ 2 は、図示してはいないが両端のパネにより圧接され回転する。この定着ローラ 1 と加圧ローラ 2 の間に、トナー像 T の付着した支持体 S（紙等の転写紙）を通過させ定着を行なう。

【 0 1 2 2 】

本発明に用いられる定着装置は、定着ローラの金属シリンダーの厚みを 0. 7 m m 以下とすることにより、定着ローラの温度立ち上がり特性を改善したものであり、極めて短時間で所定の温度まで立ち上げることができる。好ましい金属シリンダーの厚みは、用いる材料の強度、熱伝導率により異なるが、0. 2～0. 5 m m が好ましい。また、定着ローラと加圧ローラ間に加える荷重（面圧）は、 $1. 5 \times 10^5$ P a 以下であることが好ましい。面圧は、ローラ両端に加えられ

熱したローラ間に、(1) 1 枚用紙のような加熱により表面性が入さく変化するシートを通過させ、途中で停止し数 1 0 秒間後に排出し、表面性の变化した箇所の面

積として求める。ローラ面圧が高いことはトナー像の定着には有利であるが、前記金属シリンダーの厚みを 0.7 mm 以下とした定着装置では、ローラの歪みを招き紙等の転写材にしわやジャムリの発生を招くため、大荷重は加えられず、その荷重は $1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ 以下であり、好ましくは $0.4 \sim 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ である。

【0123】

上記装置の構成にすることによって立ち上がり時間が短い場合においても、十分な低温定着性と耐久性の両立が可能である。前記トナーが十分な定着性を有していた理由として、本発明のように面圧が極端に小さい装置では、紙へのトナーの埋め込み（アンカー）効果以外にもトナー同士の凝集力による結着の寄与が大きいことが挙げられ、トナー小粒径の方が定着には有利であることが判った。

【0124】

図4は、加熱材が一つの場合の定着部の一例である。

該加熱材は、ベルト状加熱材31であり、固定の発熱体32に対して、加圧部材33によって、押圧されている。また、該ベルト状加熱材31は、回転可能なローラ状の張力印加部材34によって、テンションが掛けられている。記録材28は、搬送部材（図示せず）によって、該定着部30の、該ベルト状加熱材31と加圧部材33により形成される、接触加熱領域35へと搬送され、熱圧定着により、画像の定着が行われる。なお、ここで、記録材28上のトナー像は、該ベルト状加熱材側に形成されている。

【0125】

図5は、加熱材が二つであり、接触加熱領域が主に加圧部材の押圧力によって形成される場合の定着部の一例である。

該加熱材は、中空ローラ状の加熱材41と、ベルト状加熱材42よりなり、中空ローラ状の加熱材41の内部には、発熱体43が設置されている。ベルト状加熱材42は、中空ローラ状の加熱材41に対して、加圧部材44によって、押圧されている。また、該ベルト状加熱材42は、回転可能なローラ状の張力印加部材45によって、テンションが掛けられている。記録材28は、搬送部材（図示せず）によって、該定着部40の、該ベルト状加熱材42と加圧部材44により形

成される、接触加熱領域 4 6 へと搬送され、熱圧定着により、画像の定着が行われる。なお、ここで、記録材 2 8 上のトナー像は、該ベルト状加熱材側に形成されている。

【0126】

図 6 は、加熱材が二つであり、接触加熱領域がベルト状加熱材の張力により形成される場合の定着部の一例である。

該加熱材は、中空ローラ状の加熱材 5 1 と、ベルト状加熱材 5 2 よりなり、中空ローラ状の加熱材 5 1 の内部には、発熱体 5 3 が設置されている。ベルト状加熱材 5 2 は、回転可能なローラ状の張力印加部材 5 4 によって、テンションが掛けられつつ、加圧部材 5 5 によって押圧され、これにより、接触加熱領域 5 6 を形成している。記録材 2 8 は、搬送部材（図示せず）によって、該定着部 5 0 の、該ベルト状加熱材 5 2 と加圧部材 5 5 により形成される、接触加熱領域 5 6 へと搬送され、熱圧定着により、画像の定着が行われる。なお、ここで、記録材 2 8 上のトナー像は、該ベルト状加熱材側に形成されている。

【0127】

また、これらの定着機構には、ホットオフセット防止や防止補助の目的で離型用オイルの塗布機構を設置しても良い。

【0128】

本発明は、画像形成装置の電源をオンしてから画像形成に達するまでの時間（待機時間）が 1 5 秒以下、好ましくは 1 0 秒以下で、駆動時の総消費電力が 1. 5 KW 以下であり、かつ非駆動時の総消費電力が 3 0 W 以下、特に、A 4 サイズの紙を 1 分間に 3 0 枚以上プリントアウトできる画像形成装置に本発明トナーを使用することで十分な低温定着性と総消費電力量の削減の達成が可能である。

【0129】

さらに、本発明によれば、上記トナーを充填した画像形成用トナー容器、該容器を装着した画像形成装置、上記トナーとキャリアを含む成分画像形成用現像剤、および、上記トナーとキャリアを含む成分画像形成用現像剤を供給する画像形成装置が提供される。

【0130】

次に本発明に関わる現像装置について説明する。

図 7 は、本発明の実施例を示す画像形成装置の現像装置部分の概略図である。

潜像担持体である感光体ドラム 11 の側方に配設された現像装置 13 は、支持ケース 14、現像剤担持体としての現像スリーブ 15、現像剤収容部材 16、現像剤規制部材としての第 1 ドクターブレード 17 等から主に構成されている。

【0131】

感光体ドラム 11 側に開口を有する支持ケース 14 は、内部にトナー 18 を収容するトナー収容部としてのトナーホッパー 19 を形成している。トナーホッパー 19 の感光体ドラム 11 側寄りには、トナー 18 と磁性粒子であるキャリアとからなる現像剤 22 を収容する現像剤収容部 16a を形成する現像剤収容部材 16 が、支持ケース 14 と一体的に設けられている。また、現像剤収容部材 16 の下方に位置する支持ケース 14 には、対向面 14b を有する突出部 14a が形成されており、現像剤収容部材 16 の下部と対向面 14b との間の空間によって、トナー 18 を供給するためのトナー供給開口部 20 が形成されている。

【0132】

トナーホッパー 19 の内部には、図示しない駆動手段によって回動されるトナー供給手段としてのトナーアジテータ 21 が配設されている。トナーアジテータ 21 は、トナーホッパー 19 内のトナー 18 をトナー供給開口部 20 に向けて攪拌しながら送り出す。また、トナーホッパー 19 の、感光体ドラム 11 と対向する側には、トナーホッパー 19 内のトナー 18 の量が少なくなったときにこれを検知するトナーエンド検知手段 14c が配設されている。

【0133】

感光体ドラム 11 とトナーホッパー 19 との間の空間には、現像スリーブ 15 が配設されている。図示しない駆動手段で図の矢印方向に回転駆動される現像スリーブ 15 は、その内部に、現像装置 13 に対して相対位置不変に配設された、磁界発生手段としての図示しない磁石を有している。

現像剤収容部材 16 の、支持ケース 14 に取り付けられた側と対向する側には、第 1 ドクターブレード 17 が一体的に取り付けられている。第 1 ドクターブレ

ード17は、その先端と現像スリーブ15の外周面との間に一定の隙間を保った状態で配設されている。

【0135】

現像剤収容部材16の、トナー供給開口部20の近傍に位置する部位には、規制部材としての第2ドクターブレード23が配設されている。第2ドクターブレード23は、その自由端が現像スリーブ15の外周面に対して一定の隙間を保つべく、現像スリーブ15の表面に形成される現像剤22の層の流れを妨げる方向、すなわち、自由端を現像スリーブ15の中心に向けて、基端を現像剤収容部材16に一体的に取り付けられている。

【0136】

現像剤収容部16aは、現像スリーブ15の磁力が及ぶ範囲で、現像剤22を循環移動させるに十分な空間を有するように構成されている。

【0137】

なお、対向面14bは、トナーホッパー19側から現像スリーブ15側に向けて下向きに傾斜するよう、所定の長さにわたって形成されている。これにより、振動、現像スリーブ15の内部に設けられた図示しない磁石の磁力分布のむら、現像剤22中の部分的なトナー濃度の上昇等が発生した際に、第2ドクターブレード23と現像スリーブ15の周面との間から現像剤収容部16a内のキャリアが落下しても、落下したキャリアは対向面14bで受けられて現像スリーブ15側に移動し、磁力で現像スリーブ15に磁着されて再び現像剤収容部16a内に供給される。これにより現像剤収容部16a内のキャリア量の減少を防止することができ、画像形成時における、現像スリーブ15の軸方向での画像濃度むらの発生を防止することができる。対向面14bの傾斜角度 α としては 5° 程度が、また、所定の長さ1としては、好ましくは2～20mm、さらに好ましくは3～10mm程度が望ましい。

【0138】

尚、

て送り出されたトナー25は、トナー供給開口部20を通じて現像スリーブ15に担持された現像剤22に供給され、現像剤収容部16aへ運ばれる。そして、

現像剤収容部 16a 内の現像剤 22 は、現像スリーブ 15 に担持されて感光体ドラム 11 の外周面と対向する位置まで搬送され、トナー 18 のみが感光体ドラム 11 上に形成された静電潜像と静電的に結合することにより、感光体ドラム 11 上にトナー像が形成される。

【0139】

ここで、上記トナー像形成時における現像剤 22 の挙動を説明する。現像装置 13 に磁性キャリア 22a のみからなるスタート剤をセットすると、図 8 に示すように、磁性キャリア 22a は現像スリーブ 15 の表面に磁着されるものと現像剤収容部 16a 内に收容されるものとに分かれる。現像剤収容部 16a 内に收容された磁性キャリア 22a は、現像スリーブ 15 の矢印 a 方向への回転に伴い、現像スリーブ 15 内からの磁力によって矢印 b 方向へ、1 mm/s 以上の移動速度で循環移動する。そして、現像スリーブ 15 の表面に磁着された磁性キャリア 22a の表面と現像剤収容部 16a 内で移動する磁性キャリア 22a の表面との境界部において界面 X が形成される。

【0140】

次に、トナーホッパー 19 にトナー 18 がセットされると、トナー供給開口部 20 より現像スリーブ 15 に担持された磁性キャリア 22a にトナー 18 が供給される。従って、現像スリーブ 15 は、トナー 18 と磁性キャリア 22a との混合物である現像剤 22 を担持することとなる。

【0141】

現像剤収容部 16a 内では、收容されている現像剤 22 の存在により、現像スリーブ 15 によって搬送される現像剤 22 に対して、その搬送を停止させようとする力が働いている。そして、現像スリーブ 15 に担持された現像剤 22 の表面に存在するトナー 18 が界面 X へ搬送されると、界面 X 近傍における現像剤 22 間の摩擦力が低下して界面 X 近傍の現像剤 22 の搬送力が低下し、これにより界面 X 近傍での現像剤 22 の搬送量が減少する。

一方、合流点より現像スリーブ 15 の回転方向で流側の現像剤 22 には、上述の現像剤収容部 16a 内のような、現像スリーブ 15 によって搬送される現像

剤 2 2 に対して、その搬送を停止させるような力は作用しないので、合流点 Y へ搬送されてきた現像剤 2 2 と界面 X を搬送される現像剤 2 2 との搬送量のバランスが崩れて現像剤 2 2 の玉突状態が発生し、図 9 に示すように合流点 Y の位置が上昇して界面 X を含む現像剤 2 2 の層厚が増加する。また、第 1 ドクターブレード 1 7 を通過した現像剤 2 2 の層厚も徐々に増加し、この増加した現像剤 2 2 が第 2 ドクターブレード 2 3 によって掻き落とされる。

【0143】

そして、第 1 ドクターブレード 1 7 を通過した現像剤 2 2 が所定のトナー濃度に達すると、図 10 に示すように、第 2 ドクターブレード 2 3 に掻き落とされて層状となった増加分の現像剤 2 2 がトナー供給開口部 2 0 を塞ぎ、この状態でトナー 1 8 の取り込みが終了する。このとき、現像剤収容部 1 6 a 内ではトナー濃度が高くなることにより現像剤 2 2 の高が大きくなり、これにより現像剤収容部 1 6 a 内の空間が狭くなることによって、現像剤 2 2 が図の矢印 b 方向に循環移動する移動速度も低下する。

【0144】

このトナー供給開口部 2 0 を塞ぐように形成された現像剤 2 2 の層において、第 2 ドクターブレード 2 3 に掻き落とされた現像剤 2 2 は、図 10 に矢印 c で示すように、速度 1 mm/s 以上の移動速度で移動して対向面 1 4 b で受けられるが、対向面 1 4 b が現像スリーブ 1 5 側に向けて角度 α で下方に傾斜し、かつ、所定長さ l を有しているため、現像剤 2 2 の層の移動による、トナーホッパー 1 9 への現像剤 2 2 の落下を防止することができ、現像剤 2 2 の量を常に一定に保つことができるので、トナー供給を常時一定に自己制御することが可能となる。

【0145】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を下記の実施例によってさらに具体的に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。なお、部数は全て重量部である。

樹脂製造例

非線状ポリエステル樹脂 (A) の製造

フマル酸10mol、トリメリット酸4mol、ビスフェノールA(2, 2)プロピレンオキシド6mol、ビスフェノールA(2, 2)エチレンオキシド4molをステンレス攪拌棒、流下式コンデンサー、窒素ガス導入管および温度計を装備したフラスコに入れ、窒素雰囲気下で220℃の温度で攪拌しつつ縮重合反応をさせ、非線状ポリエステル樹脂を得た。

【0147】

線状ポリエステル樹脂(B)の製造

テレフタル酸8mol、ビスフェノールA(2, 2)プロピレンオキシド6mol、ビスフェノールA(2, 2)エチレンオキシド4molをステンレス攪拌棒、流下式コンデンサー、窒素ガス導入管および温度計を装備したフラスコに入れ、窒素雰囲気下で220℃の温度で攪拌しつつ縮重合反応をさせ、線状ポリエステル樹脂を得た。

【0148】

ハイブリット樹脂(C)の製造例

付加重合反応モノマーとしてスチレン20mol、ブチルメタクリレート5mol、重合開始剤としてトープチルヒドロパーオキシド0.4molを滴下ロートに入れ、付加重合、縮重合両反応性モノマーとしてフマル酸10mol、縮重合反応モノマーとして無水トリメリット酸4mol、ビスフェノールA(2, 2)プロピレンオキシド6mol、ビスフェノールA(2, 2)エチレンオキシド4mol、エステル化触媒としてジブチルスズオキシド60molをステンレス攪拌棒、流下式コンデンサー、窒素ガス導入管および温度計を装備したフラスコに入れ、窒素雰囲気下にて135℃で攪拌しつつ、滴下ロートより付加重合系原料をあらかじめ混合したものを5時間かけて滴下した。終了後135℃に保ったまま6時間熟成した後、220℃に昇温して反応して、ハイブリット樹脂を得た。

【0149】

ない、所定の軟化点に達したときに反応を終了し、容器から抜き出し、冷却後粉碎して所定の特性値を持った樹脂を得た。

【 0 1 5 0 】

キャリア製造例

シリコン樹脂（オルガノストレートシリコン）	1 0 0 部
トルエン	1 0 0 部
γ - (2-アミノエチル) アミノプロピルトリメトキシシラン	5 部
カーボンブラック	1 0 部

上記混合物をホモミキサーで20分間分散し、コート層形成液を調製した。このコート層形成液を流動床型コーティング装置を用いて、粒径50 μ mの球状マグネタイト1000部の表面にコーティングして磁性キャリアAを得た。

【 0 1 5 1 】

実施例 1

非線状ポリエステル樹脂（A）	6 0 部
（酸価16.3mgKOH/g、水酸基価35.1mgKOH/g、軟化点145.1℃、 ガラス転移点61.5℃）	
線状ポリエステル樹脂（B）	4 0 部
（酸価2.1mgKOH/g、水酸基価34mgKOH/g、軟化点100.8℃、 ガラス転移点60.3℃）	
カルナウバワックス（粒径400 μ m）	4 . 5 部
カーボンブラック（#44：三菱化成製）	8 部
3-5ジtertブチルサリチル酸Zn（II）錯体	3 部

【 0 1 5 2 】

これらの混合物をヘンシェルミキサー中で十分攪拌混合した後、ロールミルで130℃の温度で約30分間加熱溶融した。室温まで冷却後得られた混練物をハンマーミルにて200～400 μ mに粗粉碎した後、ジェット気流を用いて衝突版に粗粉碎物を直接衝突させ微粉碎する微粉碎装置と前記微粉碎装置で得られた微粉碎粉を分級室内に旋回流を形成し、粉碎物を遠心分離して分級する風力分級

で粉砕分級をおこなう分級機から、ローを得た。粒度分布はコールムーカウンスーで測定を行った。結果を表1に示す。

【0153】

このトナー母体100部に対し、添加剤としてジクロロジメチルシラン処理された疎水性シリカR972（日本アエロジル社製、平均一次粒子径 $0.016\mu\text{m}$ ）0.6部と、オクチルトリメトキシシラン処理された疎水性酸化チタンT805（日本アエロジル社製、平均一次粒子径 $0.02\mu\text{m}$ ）0.2部をヘンシェルミキサーにて混合し、トナーを作製した。

【0154】

こうして得られたトナー3gを錠剤成型ダイスに投入し、荷重6tにて1分間加圧して、直径40mmの板状トナーペレットを作製した。このペレットを前述の自動摩擦・摩耗解析装置（協和界面科学社製DFPM-SS型）にて、接触子にステンレスボールを用いた点接触方式、荷重50g、ストローク10mmの条件で静止摩擦係数を測定した。

【0155】

このトナー4部に対して、上記キャリア96部をボールミルで混合し、二成分現像剤1を得、下記の評価を行った。

【0156】

なお、ここで用いた樹脂の軟化温度は高化式フローテスター（島津製作所製）を用いてJIS K72101に記載された方法に準拠して行なった。 1cm^3 の資料を昇温速度 $6^\circ\text{C}/\text{min}$ で加熱しながら、プランジャーにより $20\text{Kg}/\text{cm}^2$ の荷重を与え、直径1mm、長さ1mmのノズルを押し出すようにし、これにより、プランジャー降下量-温度曲線を描き、そのS字曲線の高さをhとすると、 $h/2$ に対応する温度（樹脂の半分が流出した温度）を軟化点とした。

【0157】

酸価および水酸基価はJIS K0070に記載された方法に準拠して測定を行なった。

【0158】

ガラス転移温度の測定は、試料を室温から $10^\circ\text{C}/\text{分}$ で昇温した後、降温速度 $10^\circ\text{C}/\text{分}$ で室温まで冷却した後、昇温速度 $10^\circ\text{C}/\text{分}$ で測定した際に、ガラス転移点以下のベースラインとガ

ラス転移点以上のベースラインの高さ h が $1/2$ に相当する曲線をガラス転移点 (Tg) とした。

【0159】

実施例 2、3、4

実施例 1 において、トナー粉碎時に被粉碎物の供給量および粉碎エア圧を変更し表 1 記載の粒径分布を有するトナーに変更した以外は実施例 1 と同様にトナーを作製し、評価を行った。

【0160】

実施例 5

実施例 1 において、トナー作製時に、カルナウバワックスの代わりに酸化ライスワックス (粒径 $500\mu\text{m}$) を用いた以外は実施例 1 と同様にトナーを作製し、評価を行った。

【0161】

実施例 6

実施例 1 において、トナー作製時に用いたカルナウバワックスの量を 3 部にした以外は、実施例 1 と同様にトナーを作製し、評価を行った。

【0162】

実施例 7

実施例 1 において、ロールミルによるトナー混練時の溶融温度を 100°C に変えた以外は、実施例 1 と同様にトナーを作製し、評価を行った。

【0163】

実施例 8

非線状ポリエステル樹脂 (A) 40部

(酸価 27.5mgKOH/g 、水酸基価 37.5mgKOH/g 、軟化点 148.5°C 、

ガラス転移点 60°C)

線状ポリエステル樹脂 (B) 60部

(酸価 27.5mgKOH/g 、水酸基価 37.5mgKOH/g 、軟化点 148.5°C 、

ガラス転移点 60°C)

カルナウバワックス (粒径 $400\mu\text{m}$) 4、5部

カーボンブラック（#44：三菱化成製）

8部

3-5ジtertブチルサリチル酸Fe（III）錯体

3部

【0164】

これらの混合物をヘンシェルミキサー中で十分攪拌混合した後、ロールミルで130℃の温度で約30分間加熱溶融した。室温まで冷却後得られた混練物をハンマーミルにて200～400μmに粗粉碎した後、IDS-2型粉碎分級装置（日本ニューマチック工業製）にて粉碎分級をおこない分級上がりトナーを得た。

【0165】

このトナー母体100部に対し、添加剤としてジクロロジメチルシラン処理された疎水性シリカR972（日本アエロジル社製、平均一次粒子径0.016μm）0.6部と、オクチルトリメトキシシラン処理された疎水性酸化チタンT805（日本アエロジル社製、平均一次粒子径0.02μm）0.2部をヘンシェルミキサーにて混合し、トナーを作製した。このトナー4部に対して、キャリアA96部とをボールミルで混合し、二成分現像剤8を得、評価を行った。

【0166】

実施例9

実施例8において、トナー作製時に使用する樹脂として、非線状ポリエステル樹脂（A）40部と線状ポリエステル樹脂（B）60部を、非線状ポリエステル樹脂（A）34部と線状ポリエステル樹脂（B）54部に変更し、ハイブリット樹脂（C）を（酸価24.5mgKOH/g、水酸基価25.1mgKOH/g、軟化点113.5℃、ガラス転移点59.5℃）15部とした以外は実施例8と同様にトナーを作製し、評価を行った。

【0167】

比較例1

実施例1において、カルナウバワックスの原材料粒径を2mmおよび添加量を

表面摩擦係数値は、1.1であった。

【0168】

比較例 2

実施例 1 において、ロールミルによるトナー混練時の熔融温度を 160℃に変えた以外は、実施例 1 と同様にしてトナーを作製し、評価を行った。この時の表面摩擦係数の値は 0.18 であった。

【0169】

比較例 3

実施例 1 において、トナー母体に添加する疎水性シリカの量を 0.3%に変え、更に疎水性酸化チタンを添加しなかった以外は、実施例 1 と同様トナーを作製し、評価を行った。この時の表面摩擦係数の値は 0.19 であった。

【0170】

比較例 4

実施例 1 において、カルナバワックスを 1.5 部とし、トナー母体に添加する疎水性シリカの量を 2.0%に変え、更に疎水性酸化チタンを 1.0%に変更した以外は、実施例 1 と同様トナーを作製し、評価を行った。この時の表面摩擦係数の値は 0.45 であった。


【0171】

各現像剤及びトナーの評価に関しては以下に示すように行った。

評価結果を表 1 に示す。

【0172】

(フィルミング評価)

上記のように作製した現像剤、トナーを、(株)リコー製複写機 MF-200 の現像部を改造したフィルミング評価機にセットして常温環境でランニングを行い、2 万枚、5 万枚及び 10 万枚後の感光体上フィルミング、及び異常画像(ハーフトーン白帯)の有無を評価した。

【0173】

30℃、湿度 90% の環境にて 2 時間以上暴露したのち、A3 の用紙に 1 d o

もつとも濃い部分と薄い部分の反射濃度(1%)を分光分光濃度計で測定し、この差を以下の判断基準により 5 段階で評価を行った。なお、まったくフィルミン

グがおきていない状態は同等な値であり、その値が大きいほどハーフトーンムラが悪い結果となっている。また、フィルミングの発生はランニング枚数が多いほど不利である。

(良) ◎: 0.05以下

○: 0.06~0.1

□: 0.11~0.25

△: 0.26~0.4

(悪) ×: 0.41以上

【0174】

(細線再現性)

(株)リコー製複写機 MF-200を用いて、縦線、横線がそれぞれ1mmあたり2.0、2.2、2.5、2.8、3.2、3.6、4.0、4.5、5.0、5.6、6.3、7.1本の線が等間隔に並んでいる線画像を出力し、複写画像が線間をどこまで忠実に再現できているかを以下の判断基準により5段階で評価した。

◎: 6.3~7.1

○: 5.0~5.6

□: 4.0~4.5

△: 2.8~3.6

×: 2.0~2.5

【0175】

(定着性評価)

定着ローラーとしてテフロンローラーを使用した(株)リコー製複写機 MF-200の定着部を改造した装置を用いて、これにリコー製のタイプ6200紙をセットし複写テストを行った。定着温度を変えてホットオフセット発生温度を求めた。尚コールドオフセットの評価条件は、紙送りの線速度を140mm/s、面圧1.2Kgf/cm²、ニップ幅3mm、高温オフセットの評価条件は紙送

定した。

【0176】

コールドオフセット発生温度及び高温オフセット発生温度を以下のように求めた。

(耐コールドオフセット性)

- (良) ◎ : 125℃未満
 ○ : 125～135℃
 □ : 135～145℃
 △ : 145～155℃

(悪) × : 155℃以上

(耐ホットオフセット性)

- (良) ◎ : 201℃以上
 ○ : 200～191℃
 □ : 190～181℃
 △ : 180～171℃

(悪) × : 170℃以下

の5段階で行った。

【0177】

(耐熱保存性評価)

トナー試料20gを20mlのガラス瓶に入れ、60℃の高温槽に4時間放置し、その後針入度試験(JIS K2235-1991)にて針入度を以下のように求めた。

- (良) ◎ : 10mm以上
 ○ : 9.9～5mm
 △ : 4.9～3mm

(悪) × : 2.9～0mm

【0178】

(かぶり評価)

紙の行送り、筒周の位置、画像濃度をマクベス反射濃度計で測定し、その値から白紙のIDを引いた値を以下の判断基準により5段階で評価を行った。なお、

まったくかぶりがいい状態は白紙の反射濃度と同等な値であり、その値が大きいほどかぶりは悪い結果となっている。

(良) ◎: 0.02以下

○: 0.03~0.05

□: 0.06~0.08

△: 0.09~0.11

(悪) ×: 0.12以上

【0179】

【表 1】

表面磨擦係数	体積平均粒径 μm	5 μm 以下 個数%	フィルミング			細粉分散性	耐コー射オレシ	耐ホリオレシ	耐熱保存性	かぶり
			2万枚後	5万枚後	10万枚後					
実施例1	95	25	◎	◎	○	○	○	○	○	○
実施例2	65	62	◎	◎	○	◎	○	○	○	○
実施例3	77	60	◎	◎	○	◎~○	○	○	○	○
実施例4	48	81	◎	○	○	◎	○	○	○	○
実施例5	96	24	◎	◎	○	○	○	○	○	○
実施例6	94	27	◎	◎	◎	○	○	○	○	○
実施例7	95	25	◎	◎	○	○	○	○	○	○
実施例8	67	63	◎	◎	○	◎	◎	◎	○	○
実施例9	66	62	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○
比較例1	95	25	X	-	-	□	○	◎	X	△
比較例2	96	25	□	X	-	○	○	○	△	□
比較例3	95	26	○	△	X	△	○	○	△	△
比較例4	95	24	◎	◎	◎	○	○	X	○	○

【0180】

【発明の効果】

本発明によれば、実機内で機械的や熱的負担がかかった場合においても、静電荷像担持体等へのフィルミングを抑制し、オフセット性に優れ、長期間にわたって使用可能な画像形成用トナーおよびそれを用いる画像形成方法、装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

定着部材の温度と時間の関係を示すグラフである。

【図2】

図1の時の画像形成装置の総消費電力と時間の関係を示すグラフである。

【図3】

本発明に用いられる定着装置の一例の概略図である。

【図4】

加熱材を一つ有する定着装置の機構の概略構成を示す図である。

【図5】

加熱材を二つ有する定着装置の機構の概略構成を示す図である。

【図6】

加熱材を二つ有しベルト状加熱材張力により定着ニップを形成する定着装置の構成を示す図である。

【図7】

本発明の画像形成装置の現像装置部分の一例の概略図である。

【図8】

本発明の画像形成装置における現像剤の挙動を説明する一例の部分側断面図である。

【図9】

【図10】

本発明の画像形成装置における現像剤の挙動を説明する一例の部分側断面図である。

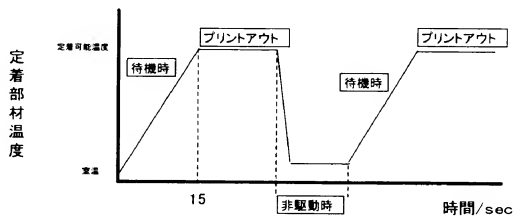
【符号の説明】

- 1 定着ローラ
- 2 加圧ローラ
- 3、6 金属シリンダー
- 4、7 オフセット防止層
- 5、8 加熱ランプ
- T トナー像
- S 支持体（紙等の転写紙）
- 11 潜像担持体（感光体ドラム）
- 13 現像装置
- 14 支持ケース
- 14 a 支持ケース（突出部）
- 14 b 支持ケース（対向面）
- 15 現像剤担持体（現像スリーブ）
- 16 現像剤収容部材
- 16 a 現像剤収容部
- 17 第1の規制部材（第1ドクターブレード）
- 18 トナー
- 19 トナー収容部（トナーホッパー）
- 20 トナー供給開口部
- 21 トナー供給手段（トナーアジテータ）
- 22 現像剤
- 22 a 磁性キャリア
- 23 第2の規制部材（第2ドクターブレード）
- 飛入距離
- X 界面部（界面）

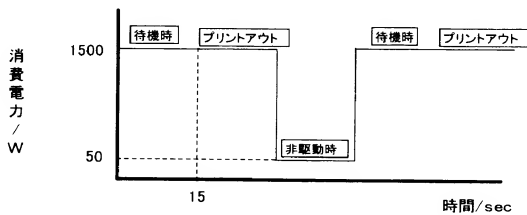
- X 1 第 2 の規制部材の先端位置
- Y 合流点
- 2 8 記録材
- 3 0 加熱材が一つの定着部例
- 3 1 ベルト状加熱材
- 3 2 発熱体
- 3 3 加圧部材
- 3 4 張力印加部材
- 3 5 接触加熱領域
- 4 0 加熱材が二つの定着部例
- 4 1 中空ローラー状加熱材
- 4 2 ベルト状加熱材
- 4 3 発熱体
- 4 4 加圧部材
- 4 5 張力印加部材
- 4 6 接触加熱領域
- 5 0 接触加熱領域がベルト状加熱材の張力により形成される定着部例
- 5 1 中空ローラー状加熱材
- 5 2 ベルト状加熱材
- 5 3 発熱体
- 5 4 張力印加部材
- 5 5 加圧部材
- 5 6 接触加熱領域

【書類名】 図面

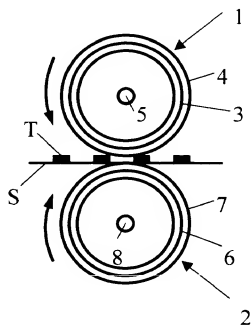
【図 1】



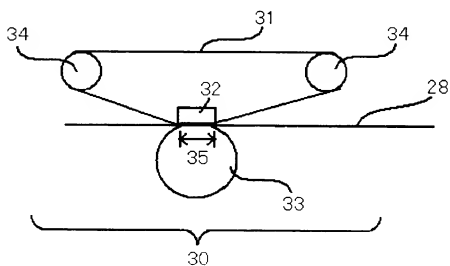
【図 2】



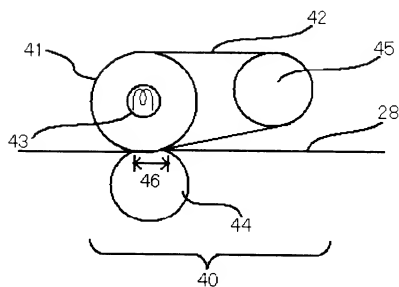
【図3】



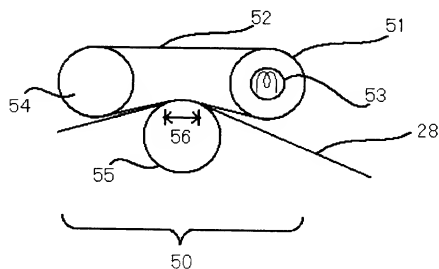
【図4】



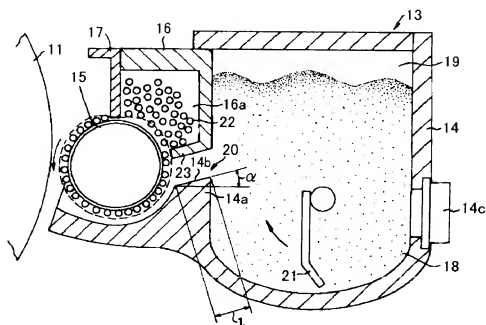
【図 5】



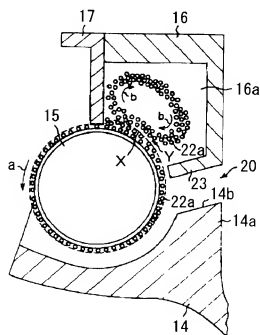
【図 6】



【图 7】



【图 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 実機内で機械的や熱的負担がかかった場合においても、静電荷像担持体等へのフィルミングを抑制し、ホットオフセット性に優れ、長期間にわたって使用可能な画像形成用トナーおよびそれをを用いる画像形成方法、装置を提供する。

【解決手段】 少なくとも結着樹脂、離型剤を含有する静電荷像現象用トナーにおいて、板状に加圧成形した際の表面摩擦係数が、0.20～0.40である。また、トナーの体積平均粒径(D4)が4～7.5 μm であり、かつ5 μm 以下の粒子を60～80個数%含有し、離型剤として、カルナウバワックス、モンタワックス、酸化ライスワックスの少なくとも1種を、結着樹脂として非線状ポリマー樹脂(A)と線状ポリマー樹脂(B)とハイブリット樹脂(C)を含み、(A)、(B)、(C)が全て少なくとも同種のポリマーユニットを含有することが好ましい。

【選択図】 なし

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000006747]

1. 変更年月日

1990年 8月24日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

氏 名

株式会社リコー